

## Die Qualität von Abbildungen in Physik-Schulbüchern

Alexander Strahl\*, Agnes Styp von Rekowski\*, Urs Tegebauer\*, Rainer Müller\*

\* TU-BS, IFdN, Abteilung: Physik und Physikdidaktik,  
Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

[a.strahl@tu-bs.de](mailto:a.strahl@tu-bs.de), [a.styp-von-rekowski@tu-bs.de](mailto:a.styp-von-rekowski@tu-bs.de), [u.hl@gmx.de](mailto:u.hl@gmx.de), [rainer.mueller@tu-bs.de](mailto:rainer.mueller@tu-bs.de)

### Kurzfassung

Die Abbildungen in Schulphysikbüchern spielen eine wichtige und vielseitige Rolle. Doch sind Untersuchungen zu diesem Thema nicht nur in der Physik selten. Im vorliegenden Artikel wurden in vier aktuellen Schulbüchern alle Abbildungen auf ihre Qualität und Aufgabe hin untersucht.

### 1. Abbildungen in Büchern

Abbildungen sind ein wichtiges Qualitätsmerkmal von modernen Physikschulbüchern. Ihr flächenmäßiger Anteil kann bis zu 50% betragen [1, S. 18], und ihre wichtige Rolle für den Lernprozess kann nicht überschätzt werden. Aus fachdidaktischer Perspektive erscheint es daher sinnvoll, die Qualität der Abbildungen in Physikschulbüchern zu untersuchen. Da Schülerinnen und Schüler, die häufig moderne Medien konsumieren, an Bilder gewöhnt sind und zu reinen Texten oftmals nur schwer einen Bezug finden [2, 3], ist es wichtig, dass die Abbildungen didaktisch zufriedenstellend sind und keine physikalischen Fehler enthalten.

### 2. Vorarbeiten

In Anlehnung an zwei vorliegende Zulassungsarbeiten von C. Otto [4] und M. Dinkel [5], die sich mit der Qualität von Abbildungen in Chemieschulbüchern befassten, wurden in zwei Bachelor- bzw. Masterarbeiten von A. Styp von Rekowski [6] und U. Tegebauer [7] die Abbildungen in Physiklehrbüchern untersucht. Die beiden Arbeiten können bei Interesse als PDF zugesandt werden.

### 3. Kategorien

Die Untersuchung der Qualität der Abbildungen in den ausgewählten Physiklehrbüchern erfolgte anhand von sechs Hauptkategorien. Diesen sind Unterkategorien zugeteilt, die verschiedene Kriterien enthalten. Die Unterkategorien sind so aufgebaut, dass innerhalb der Kategorien keine Mehrfachzuordnungen möglich sind. Nachfolgend werden die Hauptkategorien mit ihren Unterkategorien erläutert.

#### 3.1. Bildunterschrift

In dieser Hauptkategorie werden alle Abbildungen bezüglich ihrer Bildunterschrift untersucht und bewertet. Dabei stehen fünf Unterkategorien für die Einteilung der Abbildungen zur Verfügung:

- *Keine Mängel bezüglich der Bildunterschrift vorhanden*
- *Bildunterschrift fehlt*

- *Bildunterschrift mangelhaft:* In dieser Unterkategorie finden sich Abbildungen wieder, die eine Bildunterschrift enthalten, deren Erklärungen aber unzureichend oder der Bezug zur Thematik nicht ersichtlich ist.
- *Bildunterschrift unpassend bzw. falsch:* Bei Abbildungen in dieser Unterkategorie liegt eine Bildunterschrift zwar vor, diese beschreibt jedoch nicht das in der Abbildung Dargestellte.
- *Bildunterschrift nicht erforderlich*

#### 3.2. Legende

Innerhalb dieser Hauptkategorie werden sämtliche Abbildungen hinsichtlich ihrer Legende evaluiert. Es wird zwischen vier Unterkategorien unterschieden:

- *Keine Mängel bezüglich der Legende vorhanden*
- *Legende fehlt*
- *Legende mangelhaft*
- *Legende nicht erforderlich*

#### 3.3. Abbildungs-Fließtext-Bezug

In dieser Hauptkategorie werden sämtliche Abbildungen hinsichtlich des Bezuges zwischen der Abbildung und dem Fließtext auf derselben Seite analysiert. Es wird zwischen drei Unterkategorien differenziert:

- *Bezug zwischen Abbildung und Fließtext ersichtlich*
- *Informationen im Fließtext vorhanden, jedoch ohne Verweis auf die Abbildung*
- *Fehlende Informationen zur Abbildung im Fließtext:* Dieser Unterkategorie werden die Abbildungen zugeordnet, zu denen weder Informationen im Fließtext vorhanden sind noch Überschriften oder Textpassagen eine unverzügliche Zuordnung ermöglichen.

#### 3.4. Didaktische Qualität

In dieser Hauptkategorie werden Abbildungen hinsichtlich ihrer didaktischen Qualität beurteilt. Da die didaktischen Absichten und die damit verbundene didaktische Reduktion in einigen Fällen nicht zweifelsfrei bestimmt werden können, existieren

möglicherweise hinsichtlich dieser Abbildungen unterschiedliche Meinungen. Deshalb werden diese Abbildungen in einer gesonderten Unterkategorie thematisiert.

- *Keine didaktischen Mängel vorhanden*
- *Didaktisch unpassend bzw. falsch:* Sind Mängel, die bei dem Betrachter zum Verständnisproblem führen können, vorhanden, so werden die Abbildungen in diese Unterkategorie eingeteilt. Es liegt mindestens einer der folgenden Mängel vor:
  - Mindestens ein Wahrnehmungsgesetz ist nicht berücksichtigt.
  - Mindestens ein Gestaltungsprinzip ist nicht berücksichtigt.
  - Es sind nicht alle Elemente, die zum Verständnis des dargestellten Sachverhaltes notwendig sind, vorhanden.
- *Didaktisch zweifelhaft:* Wie anfangs bereits erwähnt, können bei manchen Abbildungen unterschiedliche Meinungen bezüglich der didaktischen Qualität vorherrschen. Solche Abbildungen werden dieser Unterkategorie zugeteilt.

#### Wahrnehmungsgesetz

Hinsichtlich der didaktischen Qualität ist es wichtig, die Wahrnehmungsgesetze der Gestaltpsychologie zu kennen und anzuwenden [8, 9].

- *Gesetz des Figur-Grund-Kontrastes:* Bestandteile einer Abbildung müssen sich deutlich vom Hintergrund abheben.
- *Gesetz der Einfachheit:* Abbildungen, die nur wenige Objekte enthalten, können besser als komplexe Abbildungen mit sehr vielen Objekten verstanden werden.
- *Gesetz der Gleichartigkeit:* Beim Einführen eines Symbols in den nachfolgenden Jahrgangsstufen ist darauf zu achten, dass dieses Symbol beibehalten wird.
- *Gesetz der Nähe:* Es wird eine Zusammengehörigkeit hergestellt, sobald Objekte sehr nah aneinander abgebildet sind.
- *Gesetz der glatt durchlaufenden Linie:* Prozesse sollen immer horizontal oder vertikal in einer Linie dargestellt werden.
- *Gesetz der Symmetrie:* Sind Objekte symmetrisch angeordnet, so sind diese wahrnehmungsaktiver und die Komplexität wird vermindert.
- *Gesetz der Dynamik von links nach rechts:* Sind Verläufe so arrangiert, dass sie von links oben nach rechts unten dargestellt sind, so wird dies als angenehm empfunden, da es der Lese- und Schreibrichtung in der europäischen Kultur entspricht.
- *Gesetz der objektiven Einstellung:* Es geht um den Bezug zwischen einem Objekt, dessen Form bekannt ist und einer typischen Funktion, die man mit diesem Objekt verbindet. Wird ein Ob-

jekt häufiger verwendet, so verknüpft man automatisch die Funktion mit diesem Objekt.

#### Gestaltungsprinzip

Nach Schnotz [10] ist bei der Gestaltung von logischen Bildern (Grafiken, Diagrammen) darauf zu achten, dass vier allgemeine Gestaltungsprinzipien beachtet werden.

- *Syntaktische Klarheit:* Einzelne Komponenten des logischen Bildes sollen für den, die Betrachter/in eindeutig erkennbar sein.
- *Semantische Klarheit:* Komponenten, die Gemeinsamkeiten in ihrer Funktion haben, sollten auch visuell gemeinsame Eigenschaften haben. Komponenten mit funktionalen Unterschieden sollten sich dementsprechend abgrenzen.
- *Implizite Ordnung:* Damit ein Diagramm optimal erfasst und behalten werden kann, ist eine erkennbare Strukturierung nach logischen Kriterien hilfreich. Ein Beispiel hierfür ist die Reihenfolge in einem Balkendiagramm.
- *Sparsamkeit:* Auf Effekte, die nicht der Informationsvermittlung dienen, soll verzichtet werden. So soll vermieden werden, dass der/die Betrachter/in erst wichtige Informationen herausfiltern muss.

#### 3.5. Fachliche Richtigkeit

Dieser Hauptkategorie werden die Abbildungen zugewiesen, die dem Betrachter falsche Informationen vermitteln.

#### 3.6. Zweckmäßigkeit

Ist kein Zusammenhang zwischen der Abbildung und dem Hauptthema der Lehrbuchseite erkennbar und fehlt somit die Zweckmäßigkeit der Abbildung, so geschieht eine Zuordnung in diese Hauptkategorie.

#### 3.7. Weitere Einteilungen

Außerdem sind die Bilder der Realschulbücher nach ihrer Art und Funktion im Buch untersucht worden.

##### Arten:

- Foto
- Cartoon
- Zeichnung
- Diagramm
- Karte
- Zeichnung/Diagramm
- Symbol

##### Funktionen:

- Zeigefunktion
- Physikspezifische Visualisierung
- Repräsentationsfunktion
- Bildliche Konkretisierung
- Dekorative Funktion
- Bildanleitung

- Konstruktionsfunktion
- Fokusfunktion
- Bezugsrahmen
- Detaildarstellung
- Zeigefunktion/Fokusfunktion

### Interessensgebiete

Bei den beiden Gymnasialbüchern wurde gezählt wie häufig die drei Interessensgebiete nach [11] gezeigt werden.

- Physik und Technik
- Mensch und Natur
- Gesellschaft

### 4. Ausgewählte Bücher

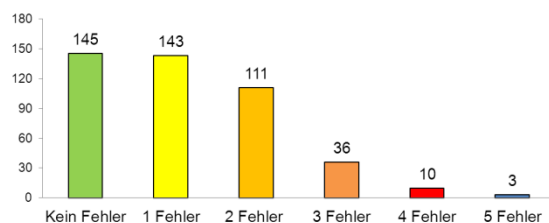
Für die Untersuchung wurden zwei aktuelle Real-schulbücher der Schuljahre 7/8 und zwei Gymnasialschulbücher der Schuljahre 11/12 ausgewählt. Die untersuchten Bücher sind anonymisiert, die Titel und Verlage können aber bei den Autoren erfragt werden.

### 5. Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der vier untersuchten Physikschulbücher dargestellt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt einzeln.

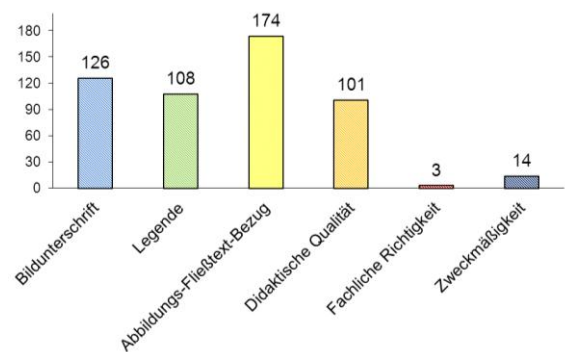
#### 5.1. Buch I für die Realschule

Die Schülerausgabe des Physiklehrbuches enthält insgesamt 448 Abbildungen. Von diesen sind bei 145 (32,4%) keinerlei Mängel in Hinblick auf die unterschiedlichen Hauptkategorien vorhanden. Somit sind 303 Abbildungen (67,6%) fehlerhaft (vgl. Abb. 1).



**Abb. 1:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Fehleranzahl

Die häufigsten Mängel sind in den Bereichen Abbildungs-Fließtext-Bezug, Bildunterschrift, Legende, sowie im Bereich der didaktischen Qualität vorzufinden. Es hat sich gezeigt, dass bei 174 Abbildungen (39%) der 448 untersuchten Abbildungen Mängel hinsichtlich des Abbildungs-Fließtext-Bezuges und bei 126 Abbildungen (28%) Mängel in Hinblick auf die Bildunterschrift vorliegen (vgl. Abb. 2).



**Abb. 2:** Verteilung der Mängelanzahl hinsichtlich der Hauptkategorien

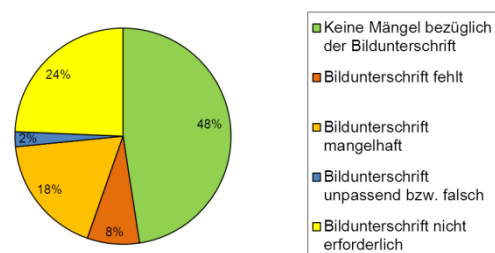
Von den 448 abgedruckten Abbildungen sind 306 Abbildungen (68%) Fotos, 64 Abbildungen (14%) Zeichnungen und 30 Abbildungen (7%) Cartoons. Des Weiteren sind 19 Diagramme (4%) und 15 Symbole (3%) vorzufinden. Die restlichen 3% aller Abbildungen fallen unter die Kategorie „Sonstiges“. Dazu gehören Zeichnungen/Diagramme und Karten.

Von den 448 abgedruckten Abbildungen weisen 189 Abbildungen (42%) die Zeigefunktion auf. Bei insgesamt 121 Abbildungen (27%) handelt es sich um eine physikspezifische Visualisierung und 58 Abbildungen (13%) haben die Funktion einen Sachverhalt zu repräsentieren. Die Konstruktionsfunktion weist 22 Abbildungen (5%) auf. Die dekorative Funktion ist mit 18 Abbildungen (4%) und die Bildanleitung mit 17 Abbildungen (4%) vertreten. Die verbleibenden 5% weisen Funktionen auf, die unter der Kategorie „Sonstiges“ zusammengefasst wurden. Dazu zählen die bildliche Konkretisierung, die Fokusfunktion, der Bezugsrahmen, die Detaildarstellung sowie die Zeigefunktion/Fokusfunktion.

Im Folgenden wird die genaue Verteilung der Mängel hinsichtlich der einzelnen Hauptkategorien aufgezeigt:

#### Bildunterschrift

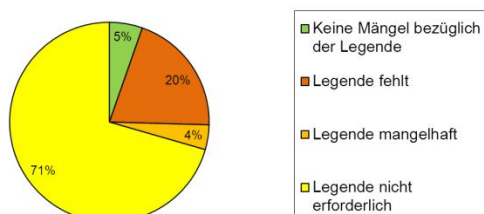
In dieser Hauptkategorie haben von den untersuchten 448 Abbildungen lediglich 213 Abbildungen (48%) keine Mängel. 126 Abbildungen (28%) enthalten Mängel bezüglich der Bildunterschrift, von denen 81 Abbildungen (18%) mit einer mangelhaften Bildunterschrift, 35 Abbildungen (8%) mit keiner Bildunterschrift und 10 Abbildungen (2%) mit einer unpassenden bzw. falschen Bildunterschrift versehen sind (vgl. Abb. 3).



**Abb. 3:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Bildunterschrift

## Legende

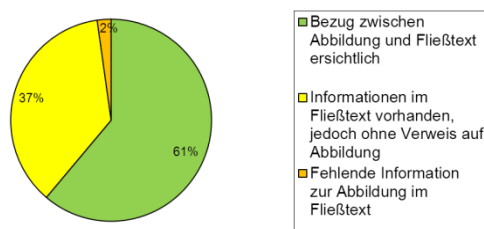
In dieser Hauptkategorie weisen von den untersuchten 448 Abbildungen 108 Abbildungen (24%) Mängel bezüglich der Legende auf, von denen bei 90 Abbildungen (20%) die Legende fehlt und bei 18 Abbildungen (4%) die Legende mangelhaft ist. Des Weiteren ist in diesem Lehrbuch eine Legende bei 316 Abbildungen (71%) nicht erforderlich (vgl. Abb. 4).



**Abb. 4:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Legende

## Abbildungs-Fließtext-Bezug

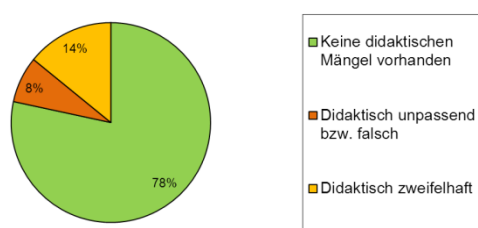
Von den 448 untersuchten Abbildungen weisen 274 Abbildungen (61%) keinerlei Mängel bezüglich des Abbildungs-Fließtext-Bezugs auf. Somit sind 174 Abbildungen (39%) mangelhaft, von denen 10 Abbildungen (2%) keinerlei Informationen zur Abbildung im Fließtext vorweisen. In 164 Abbildungen (37%) sind Informationen im Fließtext ersichtlich, jedoch ohne jeglichen Verweis auf die Abbildungen (vgl. Abb. 5).



**Abb. 5:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihres Abbildungs-Fließtext-Bezuges

## Didaktische Qualität

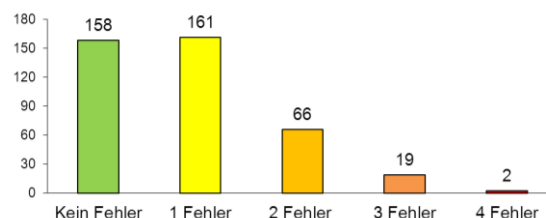
Hinsichtlich dieser Hauptkategorie sind von den untersuchten 448 Abbildungen 366 Abbildungen (78%) bezüglich der didaktischen Qualität fehlerfrei. Dies bedeutet, dass 101 Abbildungen (22%) fehlerbehaftet sind, von denen 66 Abbildungen (14%) als didaktisch zweifelhaft und 35 Abbildungen (8%) als unpassend bzw. falsch anzusehen sind (vgl. Abb. 6).



**Abb. 6:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer didaktischen Qualität

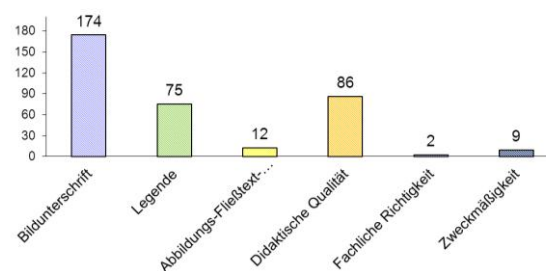
## 5.2. Buch II für die Realschule

Die Schülerausgabe des zweiten untersuchten Physiklehrbuches für Realschulen enthält insgesamt 406 Abbildungen von denen 158 (39%) keine Mängel in Hinblick auf die unterschiedlichen Hauptkategorien aufweisen. Das heißt, dass 248 Abbildungen (61%) fehlerhaft sind (vgl. Abb. 7).



**Abb.7:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Fehleranzahl

Die meisten Mängel sind in den Bereichen Bildunterschrift und didaktische Qualität zu finden. Es sind bei 174 Abbildungen (43%) der 406 untersuchten Abbildungen Mängel hinsichtlich der Bildunterschrift und bei 86 Abbildungen (21%) Mängel hinsichtlich der didaktischen Qualität zu vermerken (vgl. Abb. 8).



**Abb. 8:** Verteilung der Mängelanzahl hinsichtlich der Hauptkategorien

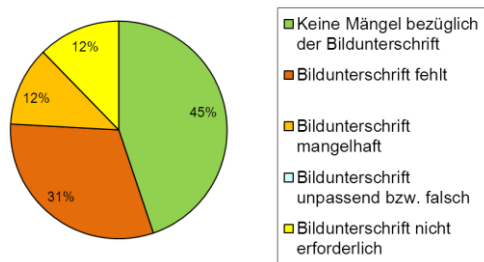
Von den 406 abgedruckten Abbildungen sind 161 Abbildungen (40%) Fotos, 147 Abbildungen (36%) Zeichnungen, 37 Abbildungen (9%) Diagramme und 18 Abbildungen (4%) Schemata. Die restlichen 4% aller Abbildungen fallen unter die Kategorie „Sonstiges“. Hierzu zählen die Arten Zeichnung/Diagramm, Foto/Zeichnung und Symbol.

Hinsichtlich der Funktion der Abbildungen dienen von den 406 abgedruckten Abbildungen 132 Abbildungen (33%) als Zeigefunktion, 114 Abbildungen (28%) als physikspezifische Visualisierung und 127 Abbildungen (31%) als Repräsentationsfunktion. Die Konkretisierungsfunktion und die dekorative Funktion sind mit 16 bzw. 14 Abbildungen (5 bzw. 4%) vertreten. Zu der Kategorie „Sonstiges“ lassen sich 3 Abbildungen (1%) zuordnen. Hierzu gehören die Funktionen Bildanleitung und Konstruktionsfunktion (vgl. Abb. 14).

Im Folgenden wird die genaue Verteilung der Mängel hinsichtlich der einzelnen Hauptkategorien aufgezeigt:

### Bildunterschrift

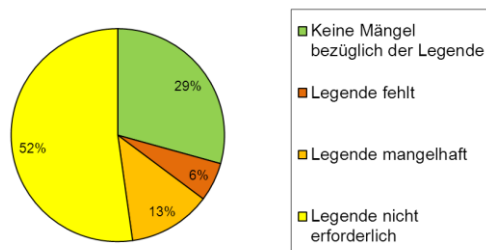
Keinerlei Mängel hinsichtlich der Bildunterschriften weisen 179 Abbildungen (45%) der 406 untersuchten Abbildungen auf. Zudem ist bei 50 Abbildungen (12%) eine Bildunterschrift nicht erforderlich. Dementsprechend enthalten 174 Abbildungen (43%) Mängel bezüglich der Bildunterschrift, von denen 126 Abbildungen (31%) keine Bildunterschrift und 48 Abbildungen (12%) eine mangelhafte Bildunterschrift aufweisen (vgl. Abb. 9).



**Abb. 9:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Bildunterschrift

### Legende

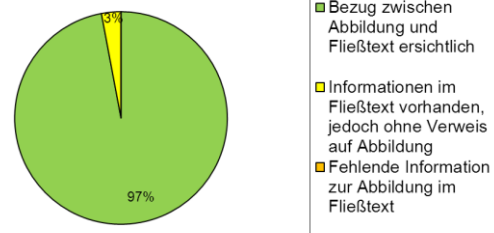
Die Legende betreffend sind bei 119 Abbildungen (29%) der 406 untersuchten Abbildungen keine Mängel erkennbar. Bei 211 Abbildungen (52%) ist eine Legende nicht erforderlich. Demnach sind 75 Abbildungen (19%) fehlerbehaftet, von denen 51 Abbildungen (13%) mangelhafte Legenden aufweisen und bei 24 Abbildungen (6%) eine Legende gänzlich fehlt (vgl. Abb.10).



**Abb. 10:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Legende

### Abbildungs-Fließtext-Bezug

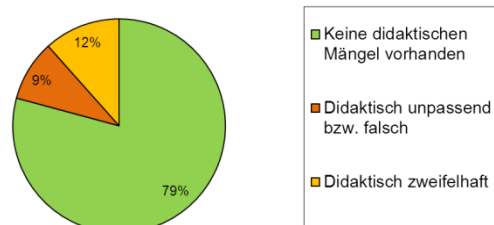
Bezüglich des Abbildungs-Fließtext-Bezuges sind bei 393 Abbildungen (97%) der 406 geprüften Abbildungen keinerlei Mängel erkennbar. Somit sind lediglich 12 Abbildungen (3%) zu bemängeln. In diesen Fällen sind zwar Informationen im Fließtext vorhanden, jedoch fehlt der Verweis auf die Abbildungen (vgl. Abb. 11).



**Abb. 11:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihres Abbildungs-Fließtext-Bezuges

### Didaktische Qualität

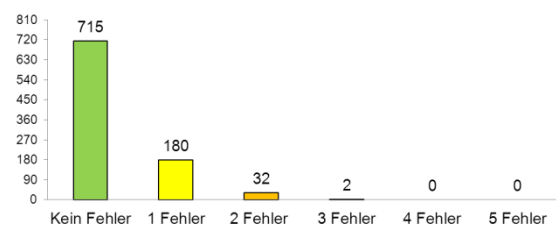
Bei dieser Kategorie weisen von den 406 Abbildungen 327 Abbildungen (79%) keine Mängel hinsichtlich der didaktischen Qualität auf. Demnach sind bei 86 Abbildungen (21%) Mängel bezüglich der didaktischen Qualität vorhanden, von denen 48 Abbildungen (12%) als didaktisch zweifelhaft anzusehen sind. 38 Abbildungen (9%) sind didaktisch unpassend bzw. falsch (vgl. Abb. 12).



**Abb. 12:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer didaktischen Qualität

### 5.3. Buch III für die Oberstufe

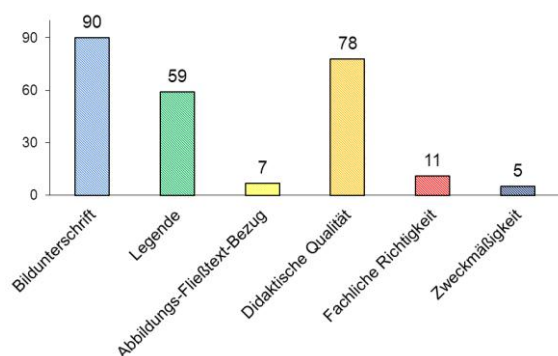
Die Schülerausgabe des Physiklehrbuches für die Oberstufe enthält insgesamt 929 Abbildungen, von denen 715 Abbildungen (75%) keinerlei Mängel bezüglich der Hauptkategorien aufweisen. Von den restlichen 214 Abbildungen haben 180 Abbildungen (19%) einen Fehler und 34 Abbildungen (4%) zwei oder mehr Fehler (vgl. Abb. 13).



**Abb. 13:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Fehleranzahl

Die meisten Mängel sind in den Bereichen Bildunterschrift, didaktische Qualität und Legende zu finden. Es sind bei 90 Abbildungen (10%) der 929 untersuchten Abbildungen Mängel hinsichtlich der Bildunterschrift, bei 59 Abbildungen (6%) Mängel hinsichtlich der Legende und bei 78 Abbildungen (8%) Mängel hinsichtlich der didaktischen Qualität zu vermerken (vgl. Abb. 14).





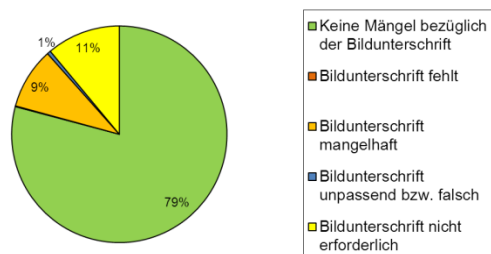
**Abb. 14:** Verteilung der Mängelanzahl hinsichtlich der Hauptkategorien

656 Abbildungen lassen sich den drei Interessengebieten zuordnen. Dabei fallen 524 Abbildungen in den Bereich Physik & Technik (80%), 86 in den Bereich Mensch & Natur (13%) und 47 in den Bereich Gesellschaft (7%).

Im Folgenden werden die Verteilungen innerhalb der einzelnen Kategorien näher erläutert:

#### Bildunterschrift

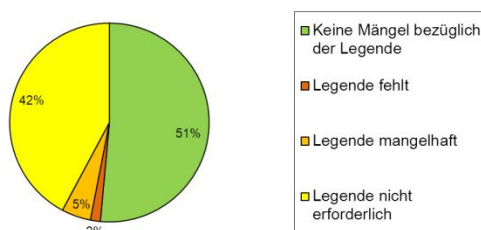
In Hinblick auf die Kategorie Bildunterschrift weisen 736 Abbildungen (79%) keine Mängel auf und 103 Abbildungen (11%) benötigen keine Bildunterschrift. Damit haben über 90% der Abbildungen keine Mängel bezüglich der Bildunterschrift. 84 Abbildungen (9%) haben Mängel bezüglich der Bildunterschrift und bei 5 Abbildungen (1%) ist diese gänzlich falsch oder unpassend (vgl. Abb. 15).



**Abb. 15:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Bildunterschrift

#### Legende

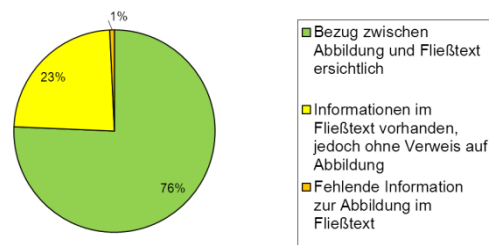
Von den 929 Abbildungen weisen 478 Abbildungen (51%) keine Mängel bezüglich ihrer Legende auf. 392 Abbildungen (42%) benötigen keine Legende. Nur bei 44 Abbildungen (5%) liegt eine mangelhafte Legende vor und bei 15 Abbildungen (2%) fehlt diese ganz (vgl. Abb. 16).



**Abb. 16:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Legende

#### Abbildungs-Fließtext-Bezug

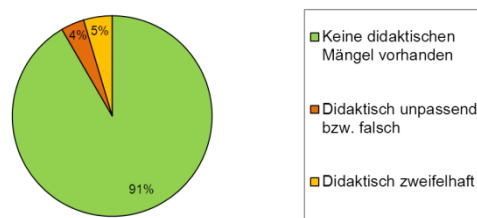
In dieser Hauptkategorie sind bei 703 Abbildungen (76%) keine Mängel festgestellt worden. Für 219 der 929 Abbildungen sind Informationen im Fließtext vorhanden, ohne jedoch explizit auf diese zu verweisen. Keinerlei Informationen liefert der Fließtext für 7 Abbildungen (1%) (vgl. Abb. 17).



**Abb. 17:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihres Abbildungs-Fließtext-Bezugs

#### Didaktische Qualität

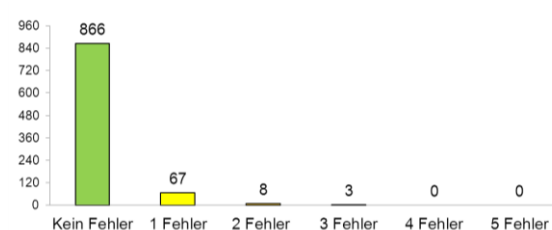
Im Hinblick auf die didaktische Qualität sind bei 850 der 929 Abbildungen (91%) keine didaktischen Mängel festgestellt worden. Bei weniger als 10 Prozent der Abbildungen wurden also überhaupt Mängel festgestellt, von diesen entfallen 35 Abbildungen (5%) in die Kategorie didaktisch unpassend und für 44 Abbildungen (4%) ließ sich kein eindeutiger Fehler feststellen. Sie sind aber auch nicht eindeutig fehlerfrei. Deswegen wurden sie in die Kategorie didaktisch zweifelhaft eingeordnet (vgl. Abb. 18).



**Abb. 18:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer didaktischen Qualität

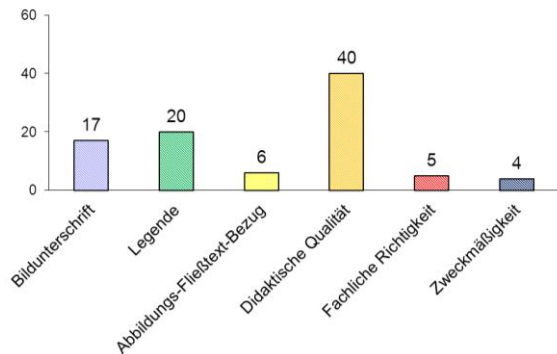
#### 5.4. Buch IV für die Oberstufe

Die Schülerausgabe des Physiklehrbuches enthält insgesamt 944 Abbildungen von denen 866 Abbildungen (92%) keinerlei Mängel bezüglich der Hauptkategorien aufweisen. Von den restlichen 78 Abbildungen haben 67 Abbildungen (7%) einen Fehler und 11 Abbildungen (1%) zwei oder mehr Fehler (vgl. Abb. 19).



**Abb. 19:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Fehleranzahl

Die meisten Mängel wurden in diesem Buch im Bereich didaktische Qualität festgestellt. Insgesamt 40 Abbildungen der 92 festgestellten Mängel (43%) liegen in dieser Kategorie. Die Kategorie Legende weist mit 20 Fehlern (21%) am zweithäufigsten Fehler auf. 17 Abbildungen zeigen Mängel bei der Bildunterschrift (vgl. Abb. 20).

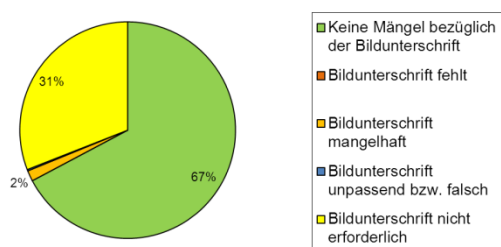


**Abb. 20:** Verteilung der Mängelanzahl hinsichtlich der Hauptkategorien

681 Abbildungen lassen sich den drei Interessengebieten zuordnen. Dabei fallen 627 Abbildungen in den Bereich Physik & Technik (92%), 38 in den Bereich Mensch & Natur (6%) und 16 in den Bereich Gesellschaft (2%).

### Bildunterschrift

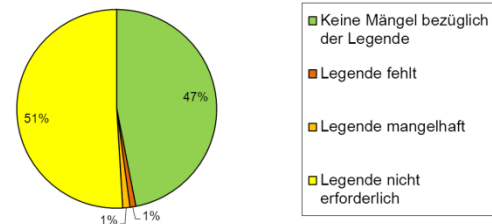
Von den 944 Abbildungen weisen 635 Abbildungen (67%) keine Mängel bezüglich ihrer Bildunterschrift auf und 292 Abbildungen (31%) benötigen keine Bildunterschrift. Damit sind ca. 98% der Abbildungen bezüglich ihrer Bildunterschrift fehlerlos. Mit einzelnen Mängeln bezüglich der Bildunterschrift behaftet sind 15 Abbildungen (2%) und 2 Abbildungen haben eine unpassende oder falsche Bildunterschrift (vgl. Abb. 21).



**Abb. 21:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Bildunterschrift

### Legende

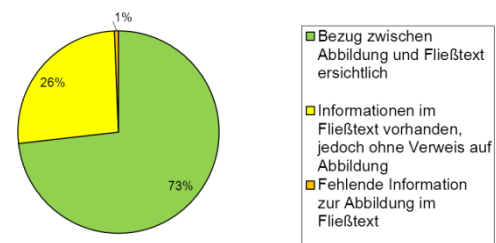
Bezüglich der Kategorie Legende zeigen 443 Abbildungen (47%) keine Mängel und 481 Abbildungen (51%) benötigen keine Legende. Damit haben auch hier über 90% der Abbildungen keine Mängel. 11 Abbildungen (1%) haben Mängel bezüglich der Legende und bei 9 Abbildungen (1%) fehlt diese gänzlich, obwohl eine Legende notwendig gewesen wäre (vgl. Abb. 22).



**Abb. 22:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer Legende

### Abbildungs-Fließtext-Bezug

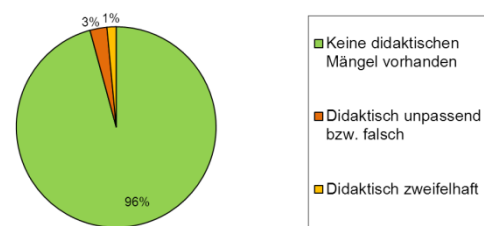
Bei 691 Abbildungen (73%) sind in dieser Hauptkategorie keine Mängel festgestellt worden. Für 247 Abbildungen der 944 Abbildungen (26%) sind Informationen im Fließtext vorhanden, ohne jedoch explizit auf diese zu verweisen. Keinerlei Informationen liefert der Fließtext für 6 Abbildungen (vgl. Abb. 23).



**Abb. 23:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihres Abbildungs-Fließtext-Bezuges

### Didaktische Qualität

Im Hinblick auf die didaktische Qualität sind bei 904 der 944 Abbildungen (96%) keine didaktischen Mängel festgestellt worden. Bei weniger als 5 Prozent der Abbildungen wurden also überhaupt Mängel festgestellt, von diesen entfallen 26 Abbildungen (3%) in die Kategorie didaktisch unpassend und 14 Abbildungen (1%) wurden in die Kategorie didaktisch zweifelhaft eingeordnet (vgl. Abb. 24).



**Abb. 24:** Verteilung der Abbildungen hinsichtlich ihrer didaktischen Qualität

## 6. Zusammenfassung

In vier aktuellen Schulbüchern wurden 2727 Abbildungen untersucht. Davon wiesen 843 Abbildungen mindestens einen Fehler auf, das heißt, dass 31% der Bilder fehlerbehaftet sind. Obwohl es sich teilweise nur um kleine Fehler handelte, sollte das Thema mit großer Aufmerksamkeit betrachtet werden, da

Abbildungen im Verständnisprozess eine große Rolle spielen.

Im Vergleich von Realschul- zu Gymnasialbuch schneiden die Gymnasialbücher sehr viel besser ab. Woran dies liegt konnte noch nicht geklärt werden.

Die in Physikbüchern gefundenen Ergebnisse sind denjenigen für Chemiebücher [3,4] vergleichbar.

## 7. Ausblick

Da die Untersuchung interessante Ergebnisse gebracht hat, soll ein allgemeines Codierschema für (Physik-)Abbildungen entwickelt und überprüft werden. Ebenso soll ein Informationsbogen für Verlage entwickelt werden, da die Qualität der Abbildungen oft schon durch kleine Änderungen verbessert werden kann.

## 8. Literatur

- [1] Merzyn, G. (1994) Physikschulbücher, Physik-lehrer und Physikunterricht. Beiträge auf der Grundlage einer Befragung westdeutscher Physik-lehrer. IPN, Universität Kiel
- [2] Spitzer, M. (2006) Vorsicht Bildschirm!: Elektronische Medien, Gehirnentwicklung, Gesundheit und Gesellschaft. DTV
- [3] Small, G., Vorgan, V. (2009) iBrain: Wie die neue Medienwelt das Gehirn und die Seele unserer Kinder verändert: Wie die neue Medienwelt Gehirn und Seele unserer Kinder verändert. Kreuz Verlag
- [4] Otto, C. (2008) Die Qualität von Abbildungen in Schulbüchern I. Qualitätskriterien und Bestandaufnahme anhand von Schülerbüchern Chemie: Schriftliche Hausarbeit zur Zulassung für die Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien. Bayreuth
- [5] Dinkel, M. (2010) Die Qualität von Abbildungen in Schulbüchern II, Schriftliche Hausarbeit zur Zulassung für die Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien. Bayreuth
- [6] Styp von Rekowski, A. (2011) Die Qualität von Abbildungen in zwei Physikschulbüchern der Sekundarstufe I. Bachelorarbeit. Braunschweig
- [7] Tegebauer, U. (2011) Die Qualität von Abbildungen in Physikschulbüchern der Oberstufe. Masterarbeit. Groß Schwülper
- [8] Kircher, E., Griwidz, R., Häußler, P. (2007) Physikdidaktik – Theorie und Praxis. Berlin Heidelberg, Springer Verlag
- [9] Ditzinger, T. (2006) Illusion des Sehens. Spektrum
- [10] Schnotz, W. (1994) Wissenserwerb mit logischen Bildern. In Weidenmann, B. (Hg.) Wissenserwerb mit Bildern. Bern Verlag Hans Huber
- [11] Häußler, P., Bündler, W., Duit, R., Gräber, W., Mayer, J. (1998) Welche Perspektiven eröffnet die Interessenforschung? In: Naturwissenschafts-didaktische Forschung. Perspektiven für die Unterrichtspraxis. Kiel, Kapitel 3